

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Innowacyjne technologie wytwarzania w zastosowaniach medycznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Innovative manufacturing technologies in medical applications   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IBIOM oIIS C9 18/19  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00  |
| SEMESTRY                                | 2   |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów ze specyfiką wytwarzania wyrobów medycznych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z aktualnymi kierunkami rozwoju procesów i technologii wytwarzania w aspekcie zastosowań medycznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu matematyka, fizyka, technologie informacyjne, podstawy metrologii, podstawy konstrukcji maszyn, grafika inżynierska.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna klasyfikację rodzajów kształtowania wyrobów oraz potrafi podać możliwości ich zastosowań medycznych.

**EK2 Wiedza** Student potrafi przedstawić oraz scharakteryzować wymagania dla technologii wytwarzania wyrobów medycznych.

**EK3 Wiedza** Student posiada aktualną wiedzę nt. kierunków rozwoju nowoczesnych technik i technologii wytwarzania.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wskazać możliwości zastosowania oraz ograniczenia konwencjonalnych i niekonwencjonalnych technologii wytwarzania.

**EK5 Umiejętności** Student potrafi dokonać i uzasadnić wybór technologii wytwarzania do zadanych wymagań technologicznych wyrobu.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student potrafi w zespole przeprowadzić analizę oraz sformułować wnioski dotyczące pomiarów i badań doświadczalnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rola innowacji w rozwoju wyrobów medycznych. Innowacyjność technologii.   | 1                |
| <b>W2</b> | Podstawowe definicje i klasyfikacja rodzajów kształtowania wyrobów. Wymagania dla technologii wytwarzania w zastosowaniach medycznych   | 2                |
| <b>W3</b> | Obróbka skrawaniem (specyfika, odmiany, zastosowanie, wady, zalety, tendencje rozwojowe).   | 4                |
| <b>W4</b> | Innowacyjne metody szlifowania.   | 2                |
| <b>W5</b> | Niekonwencjonalne procesy wytwarzania (obróbka elektroerozyjna, elektrochemiczna, strugą wodną i wodno-ścierną, obróbka strumieniem elektronów, jonów i plazmy laserowa, jonowa, elektronowa, ultradźwiękowa) | 6                |
| <b>W6</b> | Obróbka ultraprecyzyjna.  | 1                |
| <b>W7</b> | Mikrotechnologie i nanotechnologie wytwarzania w zastosowaniach medycznych.   | 4                |
| <b>W8</b> | Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej (strukturowanie powierzchni, nanoszenie powłok).  | 2                |
| <b>W9</b> | Metody wytwarzania przyrostowego.   | 4                |

| WYKŁAD     |  |                  |
|------------|--|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W10</b> | Wprowadzenie do hybrydowych metod wytwarzania .  | 1                |
| <b>W11</b> | Charakterystyka projektowania procesów technologicznych oraz budowa urządzeń do realizacji wybranych niekonwencjonalnych procesów wytwarzania. | 1                |
| <b>W12</b> | Zarządzanie produkcją wyrobów medycznych   | 1                |
| <b>W13</b> | Perspektywy rozwoju technologii wytwarzania.   | 1                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>    | Obróbka elektrochemiczna tytanu.  | 2                |
| <b>L3</b>    | Niekonwencjonalne metody kształtowania mikronarzędzi.                                       | 2                |
| <b>L4</b>    | Obróbka elektroerozyjna   | 2                |
| <b>L5</b>    | Porównanie właściwości warstwy wierzchniej po obróbce elektrochemicznej i elektroerozyjnej. | 2                |
| <b>L6</b>    | Obróbka strumieniem elektrolitu (Jet ECM).  | 2                |
| <b>L7</b>    | Zastosowanie lasera do obróbki materiałów ceramicznych.                                     | 2                |
| <b>L8</b>    | Obróbka elektroerozyjna szkła, materiałów ceramicznych i kompozytowych.                     | 2                |
| <b>L9</b>    | Odrabianie ćwiczeń i zaliczanie ćwiczeń zaległych.  | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 45  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 2   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 3   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 5   |
| Opracowanie wyników  | 5   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 5   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>65</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | —  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi przedstawić klasyfikację rodzajów kształtowania wyrobów. |
| NA OCENĘ 3.5        | —  |
| NA OCENĘ 4.0        | —  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5        | —   |
| NA OCENĘ 5.0        | —   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | —   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi podać cechy technologii wytwarzania umożliwiającej zachowanie biozgodności materiału.   |
| NA OCENĘ 3.5        | —   |
| NA OCENĘ 4.0        | —   |
| NA OCENĘ 4.5        | —   |
| NA OCENĘ 5.0        | —   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | —   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wyjaśnić różnicę pomiędzy konwencjonalnymi i niekonwencjonalnymi procesami wytwarzania. |
| NA OCENĘ 3.5        | —   |
| NA OCENĘ 4.0        | —   |
| NA OCENĘ 4.5        | —   |
| NA OCENĘ 5.0        | —   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | —   |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w.  |
| NA OCENĘ 3.5        | —   |
| NA OCENĘ 4.0        | —   |
| NA OCENĘ 4.5        | —   |
| NA OCENĘ 5.0        | —   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | —   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić wskaźniki technologiczne wyrobu.   |
| NA OCENĘ 3.5        | —   |

|                     |      |
|---------------------|------|
| NA OCENĘ 4.0        | —    |
| NA OCENĘ 4.5        | —    |
| NA OCENĘ 5.0        | —    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |      |
| NA OCENĘ 2.0        | —    |
| NA OCENĘ 3.0        | j.w. |
| NA OCENĘ 3.5        | —    |
| NA OCENĘ 4.0        | —    |
| NA OCENĘ 4.5        | —    |
| NA OCENĘ 5.0        | —    |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W07<br>K2_W09<br>K2_W16   | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W07<br>K2_W09<br>K2_W16   | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | K2_W07<br>K2_W09<br>K2_W16   | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8 | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK4               | K2_UB10<br>K2_UP02<br>K2_UP12  | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK5               | K2_UB10<br>K2_UP02<br>K2_UP12  | Cel 1 Cel 2     | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 L2 L3 L4<br>L5 L6 L7 L8    | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK6               | K2_K01   | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 L2 L3<br>L4 L5 L6 L7 L8 | N1 N2                 | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Ryszard Filipowski, Mieczysław Marciniak** — *Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Henryk Żebrowski** — *Techniki Wytwarzania, Obróbka wiórowa, ścierna erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] | **Adam Ruszaj** — *Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi*, Kraków, 1999, Prace Instytutu Obróbki Skrawaniem
- [4] | **Kazimierz E. Oczóś** — *Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych*, Rzeszów, 1998, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
- [5] | **Jan Kusiński** — *Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej*, Kraków, 2000, Wydawnictwo AKAPIT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan** — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN
- [2] | **Wiesław Olszak** — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 2008, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. zw. dr hab. inż. Sebastian, Piotr Skoczypiec (kontakt: [sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl](mailto:sebastian.skoczypiec@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: skoczypiec@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Piotr Lipiec (kontakt: lipiec@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Dominik Wyszynski (kontakt: wyszynski@mech.pk.edu.pl)

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....